

Ζήτημα 1°

1. Να σημειώσετε τη **σωστή πρόταση (μια είναι η σωστή στα ερωτήματα 1,2,3)**

Σε επαρχιακούς δρόμους οι κλειστές στροφές κατασκευάζονταν έτσι ώστε ο δρόμος να έχει κλίση προ τα μέσα αυτό γίνεται για:

α. να έχουμε καλλίτερη απορροή νερών της βροχής

β. να μη ζαλίζονται οι επιβάτες

γ. να ασκείται ,στο όχημα, επαρκής κεντρομόλος δύναμη αφού δεν επαρκεί η στατική τριβή

δ. για να έχουμε μικρότερη κατανάλωση καυσίμου



2.

α. Διαθέτουμε ένα αναλογικό ρολόι με δείκτες και ένα ψηφιακό. Τα ρολόγια δείχνουν ταυτόχρονα 12π μ. Με τα από 1 ώρα το ψηφιακό που είναι πολύ μεγάλης ακρίβειας δείχνει 13 ακριβώς, ενώ το αναλογικό δείχνει 13 παρά 1 λεπτό ακριβώς, τότε για το αναλογικό ρολόι:

β. σε 12 ώρες ο ωροδείκτης κάνει μια στροφή

γ. η περίοδος του λεπτοδείκτη είναι μικρότερη από μία ώρα

δ. Η γωνιακή ταχύτητα του λεπτοδείκτη έχει μέτρο $\frac{708\pi}{360} (rad/h)$

ε. τίποτα από τα παραπάνω

3. Να σημειώσετε τη **σωστή πρόταση**

Ένα αυτοκίνητο κινείται σε κυκλική πλατεία. Όπως γνωρίζουμε στο αυτοκίνητο ασκείται κεντρομόλος δύναμη ,τότε την κεντρομόλο δύναμη την ασκεί:

α. ο οδηγός

β. ο δρόμος

γ. η μηχανή του αυτοκινήτου

δ. η βαρύτητα της γης

4. (βάλτε Σ ή Λ μπροστά από κάθε πρόταση)

Ένα σύστημα δυο σωμάτων με μάζας m_1 , m_2 και ταχύτητες με μέτρο u_1 και u_2 αντίστοιχα έχει ορμή μηδέν και κινητική ενέργεια διάφορη του μηδενός, τότε:

- α. τα σώματα έχουν ορμές ίδιας κατεύθυνσης
- β. τα μέτρα των ορμών των σωμάτων είναι ίσα
- γ. οι ορμές των σωμάτων είναι αντίθετες
- δ. ισχύει ότι
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{u_2}{u_1}$$

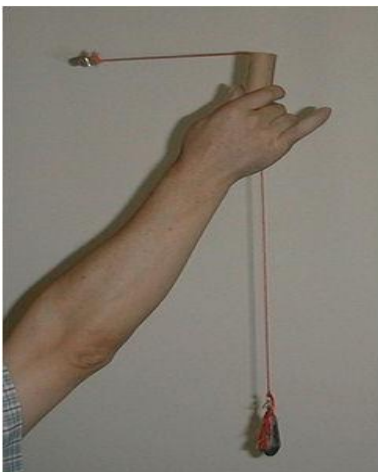
5 (βάλτε Σ ή Λ μπροστά από κάθε πρόταση)

Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και κάποια στιγμή η συνισταμένη δύναμη είναι $\Sigma \vec{F}$. Μέσα σε ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα η ορμή του άλλαξε κατά $\Delta \vec{p}$, τότε:

η κατεύθυνση του διανύσματος $\Delta \vec{p}$ είναι :

- α. ίδια με την κατεύθυνση της συνισταμένης δύναμης
- β. πάντοτε ίδια με την κατεύθυνση της ταχύτητας
- γ. πάντοτε ίδια με την κατεύθυνση της επιτάχυνσης
- δ. ίδια πάντοτε με τη κατεύθυνση της αρχικής ορμής

Ζήτημα 2°



1.

Στην εικόνα φαίνεται μια απλή πειραματική διάταξη για τη μελέτη κεντρομόλου δύναμης.

Στην μια άκρη ενός σχοινιού δένουμε ένα φελλό με μάζα m_ϕ ενώ στο άλλο άκρο ένα βαρίδι με μάζα m_β . Το σχοινί είναι περασμένο μέσα από μικρό σωληνάκι. Όταν κατάλληλα κινούμε το σωλήνα περιστρέφεται ο φελλός και παράλληλα το βαρίδι ισορροπεί σε μια θέση

(Κάνουμε χρήση του φελλού που έχει πρακτικά αμελητέο βάρος οπότε μπορούμε να το αμελήσουμε, έτσι το ένα μέρος του σχοινιού είναι

οριζόντιο, επίσης δεν παρατηρείται τριβή ανάμεσα στο σχοινί και το σωλήνα λόγω λείανσης)

- α. σχεδιάστε τη τάση του σχοινιού N_1, N_2 στα δυο άκρα του
- β. να γράψετε μια σχέση για το μέτρο κάθε μιας δύναμης N_1, N_2
- γ. με βάση τις σχέσεις που γράψατε, αποδείξτε ότι :

$$v^2 = \frac{m_\beta}{m_\phi} Rg$$

2.

Δένουμε ένα μικρό βαρίδι στο άκρο ενός σχοινιού, με μήκος ℓ , ενώ το άλλο άκρο του σχοινιού το δένουμε σε σταθερό σημείο. Το σώμα ισορροπεί με το σχοινί κατακόρυφο. Αν δώσουμε κατάλληλη ταχύτητα στο βαρίδι μπορεί να κάνει κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο. Να αποδείξετε ότι το μέτρο της ελάχιστης ταχύτητας στο ανώτατο σημείο είναι ίσο με:

$$v = \sqrt{\ell g}$$

3. Δυο αυτοκίνητα τα οποία έχουν ίδια μάζα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις. Όταν συναντώνται, τα κοντέρ (που δείχνουν ταχύτητα), έχουν ίδια ένδειξη. Δυο μαθητές διαφωνούν γιατί υποστηρίζουν τα εξής:

Νίκος: τα αυτοκίνητα, τη στιγμή της συνάντησης, έχουν ίδια ορμή γιατί έχουν εκτός από την ίδια μάζα έχουν και ίδια ταχύτητα

Θανάσης: τα αυτοκίνητα, τη στιγμή της συνάντησης, προφανώς δεν έχουν ίδια ορμή.

Ο Θανάσης έχει δίκιο, που κάνει λάθος ο συμμαθητής του

4.



Σε ένα κτύπημα πέναλτι η ορμή που απόκτησε η μπάλα, λόγω της κλωτσιάς, έχει μέτρο 8Kgm/s ενώ παράλληλα η κινητική ενέργεια που απόκτησε είναι 80J

Να υπολογίσετε τη μάζα της μπάλας.

5.

Ο Φέλιξ, ένας τολμηρός αλεξιπτωτιστής, έκανε πτώση το 2012 από ύψος 39.000m από την επιφάνεια της γης.

Το μέτρο της ταχύτητας που απέκτησε ήταν όσο το μέτρο της ταχύτητας του ήχου στον αέρα(340m/s)!!!!!!!

Η μάζα του μαζί με τη στολή είναι 100Kg.



α. πόσο είναι το μετρο της ορμής του όταν κινείται με ταχύτητα του ήχου

β. αν η μάζα ενός Smart οχήματος με τους επιβάτες είναι 850Kg με πόση ταχύτητα σε Km/h πρέπει να κινείται ώστε το μέτρο της ορμής του οχήματος να είναι όσο του τολμηρού Φέλιξ όταν κινιόταν με την ταχύτητα του ήχου

6.

Ένα μικρό μπαλάκι ($m=50g$)κινείται προς το τοίχο σε διεύθυνση κάθετη και το μέτρο της ορμής του είναι 1Kgm/s. Το μπαλάκι επιστρέφει, και το διάνυσμα που δείχνει τη μεταβολή της ορμής έχει **μέτρο** 1,75Kgm/s. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας όταν αποκολληθεί από το τοίχο

7.

Ένα μπαλάκι του πινγκ – πονγκ αφήνεται να πέσει στο παρκέ. Το μπαλάκι είναι σε επαφή με το δάπεδο για ένα μικρό χρονικό διάστημα Δt και στη συνέχεια γυρίζει πίσω με ταχύτητα που έχει το ίδιο μέτρο με την ταχύτητα που προσέκρουσε. Να χαρακτηρίσετε με **Σ (σωστή) ή Λ (λανθασμένη)** τις επόμενες προτάσεις **γράφοντας** παράλληλα το λόγο για τον οποίο κάθε πρόταση είναι σωστή ή λάθος

α. η δύναμη που δέχεται από το δάπεδο είναι αντίθετη από το βάρος(προσοχή οι αντίθετες δυνάμεις έχουν και ΙΣΑ μέτρα)



.....

β. η δύναμη που δέχεται από το δάπεδο έχει μεγαλύτερο μέτρο από το βάρος



.....

γ. η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το μπαλάκι, στο χρονικό διάστημα που είναι σε επαφή, είναι μηδέν



.....

δ. η μεταβολή της ορμής έχει μέτρο που υπολογίζεται από τη σχέση $\Delta p = p_2 - p_1$



.....

ε. η μεταβολή στο μέτρο της ορμής είναι μηδέν



.....

στ. η μεταβολή της ορμής έχει ίδια κατεύθυνση με τη δύναμη που δέχτηκε από το δάπεδο



.....

Ζήτημα 3^ο

Όπως φαίνεται στο σχήμα ένα σώμα α με μάζα m κινείται με ταχύτητα που το μέτρο της είναι $u_1=1\text{m/s}$ και πέφτει σε ένα ελατήριο ($K=100\text{N/m}$). Τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος το ελατήριο έχει συμπιεσθεί κατά $\chi_1=0,2\text{m}$. Το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που το σώμα ακούμπησε στο ελατήριο μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητα του είναι $0,314\text{ s}$ (τριβές να αμεληθούν)

α. ποια είναι η μεγαλύτερη τιμή που έχει ο **ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος**

β. πόσο είναι το **μέτρο της μέσης δύναμης** που δέχτηκε το σώμα από το ελατήριο

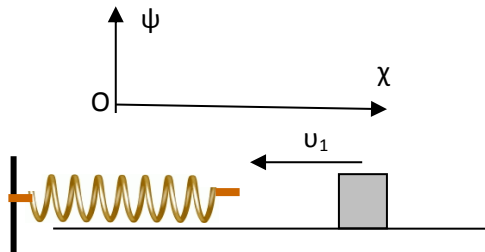
γ. σε κάποια θέση, πριν σταματήσει το σώμα, η συσπίρωση του ελατηρίου είναι ίση με $0,1\text{m}$. Στη θέση αυτή υπολογίστε το μέτρο της ορμής του σώματος και το ρυθμό μεταβολής της ορμής.

δ. να παραστήσετε γραφικά το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος σε συνάρτηση με τη συσπείρωση x του ελατηρίου

ε. όταν επιστρέψει το σώμα a , στην θέση που το ελατήριο έχει το φυσικό μήκος, συγκρούεται πλαστικά με κινούμενη μπίλια με μάζα όση το σώμα a η οποία είχε ταχύτητα με μέτρο $2m/s$ και κατεύθυνση ίδια με αυτή που έχει η u_1 . Να υπολογίσετε για τη κρούση:

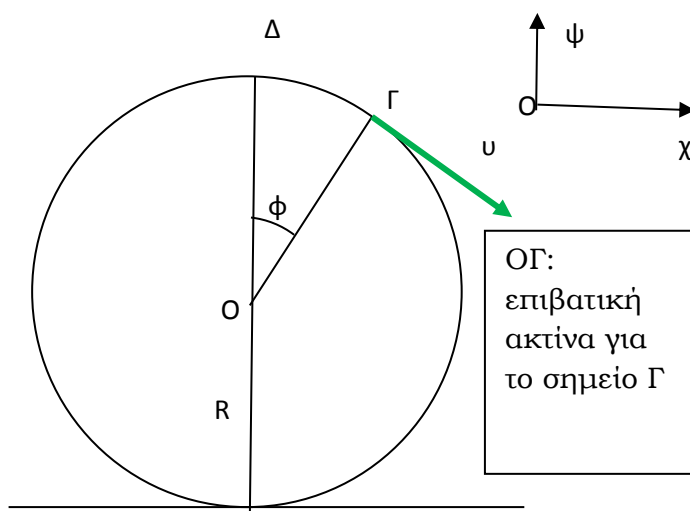
- Την θερμότητα που αναπτύχθηκε
- Τη μεταβολή της ορμής για το σώμα a

Ο αρνητικός ημιάξονας Ox' συμπίπτει με την κατεύθυνση της αρχικής ταχύτητας u_1 του σώματος,.



Ζήτημα 4ο

Στο ανώτερο σημείο Δ μιας πολύ καλά γυαλισμένης μπίλιας(οπότε



δεν λαμβάνουμε υπόψη τριβές) τοποθετούμε ένα παγάκι. Το παγάκι ολισθαίνει κάνοντας κυκλική κίνηση πάνω στη σφαιρική επιφάνεια και σε ένα σημείο Γ χάνει την επαφή του κτυπώντας στο δάπεδο που πατά η μπίλια.

α. να αποδείξετε ότι:

$$\sin\phi = \frac{2}{3}$$

β. Να αποδείξετε ότι το **μέτρο** της δύναμης επαφής που δέχεται το παγάκι από τη μπίλια σε μια θέση υπολογίζεται από τη σχέση $F=3mg\sin\theta-2mg$ όπου θ η γωνία που σχηματίζει η επιβατική ακτίνα με την κατακόρυφη

Επαληθεύστε τη σχέση αυτή για το σημείο Δ

γ. αν λάβουμε υπόψη τριβές η γωνία στην οποία έχουμε χάσιμο επαφής που θα βρούμε θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με τη φ ; δικαιολογείστε επαρκώς

δ. υποθέστε ότι η μπίλια έχει διάμετρο 21,6 εκατοστά και ότι το παγάκι έχει μάζα 50g. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της ορμής για το παγάκι από τη θέση Γ μέχρι να κτυπήσει στο οριζόντιο δάπεδο που πατά η μπίλια.

πάρτε $\sqrt{3,6} \cong 1,89$

υπόδειξη βρείτε στο σημείο Γ την κεντρομόλο δύναμη και τις συνιστώσες της ταχύτητας στο σημείο Γ και στο σημείο πρόσκρουσης στο δάπεδο ,σημείο Η

Ο κύκλος να σχεδιαστεί με ακτίνα μεγαλύτερη από 6 εκατοστά

Απαντ

$$v_{\psi(\text{σημ } \Gamma)} = \sqrt{\frac{10gR}{27}} = 0,66m/s$$

$$v_{\psi(\text{σημ } \text{H})} = \sqrt{\frac{100gR}{27}} = 2m/s$$

